

ANALISA MEKANISME *LOADING SYSTEM* PADA *NEW HOLLAND BACKHOE LOADER B90B*



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh :

ABDUL GHONI

D200140162

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA MEKANISME *LOADING SYSTEM* PADA *NEW HOLLAND
BACKHOE LOADER B90B***

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

ABDUL GHONI

D 200 140 162

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned below the text 'Pembimbing'.

Wijianto, S.T,M.Eng,Sc

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA MEKANISME *LOADING SYSTEM* PADA *NEW HOLLAND*
*BACKHOE LOADER B90B***

OLEH
ABDUL GHONI
D 200 140 162

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 16 Juli 2019
dan dinyatakan memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. Wijianto, S.T., M.Eng. Sc. (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Tri Tjahjono, M.T (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. H. Subroto, M.T (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,

Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

NIK.682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 Agustus 2019

Penulis



ABDUL GHONI

D 200 140 162

ANALISA MEKANISME LOADING SYSTEM PADA NEW HOLLAND BACKHOE LOADER B90B

Abstrak

Loading System merupakan salah satu proses yang dilakukan oleh unit backhoe loader yang secara sederhana dapat dijelaskan suatu rangkaian kombinasi kerja dari beberapa komponen. Sehingga menghasilkan kerja pada unit, dimulai dari oli hidrolik yang dialirkan oleh pompa hidrolik dan didistribusikan ke beberapa komponen loading system seperti aktuator (silinder hidrolik). Analisa mekanisme dilakukan dengan cara mengumpulkan beberapa data yang didapat dari manual book unit dan manual check unit. Langkah selanjutnya adalah menganalisa mekanisme proses loading dan gaya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik backhoe. Dari hasil analisa dan perhitungan menunjukan besar gaya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik yaitu 1 buah silinder bucket pada saat rod keluar menghasilkan gaya sebesar 13,289 kN dan pada saat rod masuk menghasilkan gaya sebesar 6,777 kN, 1 buah silinder dipper pada saat rod keluar menghasilkan gaya sebesar 21,687 kN dan pada saat rod masuk menghasilkan gaya sebesar 15,185 kN, 1 buah silinder boom pada saat rod keluar menghasilkan gaya sebesar 27,727 kN dan pada saat rod masuk menghasilkan gaya sebesar 21,213 kN, dan untuk silinder swing menghasilkan gaya per silinder sebesar 19,851 kN pada posisi rod keluar dan menghasilkan gaya 15,750 kN pada saat rod masuk.

Kata kunci : cylinder hydraulic, hydraulic pump, cylinder volume

Abstract

Loading System is one of the processes carried out by a backhoe loader unit which can be simply explained a series of work combinations of several components. So as to produce work on the unit, starting from hydraulic oil that is supplied by the hydraulic pump and distributed to several loading system components such as actuators (hydraulic cylinders). Mechanism analysis is done by collecting some data obtained from the manual book unit and manual check unit. The next step is to analyze the mechanism of the loading process and the force produced by the hydraulic backhoe cylinder. From the analysis and calculation shows the force generated by the hydraulic cylinder, namely 1 bucket cylinder when the rod out produces a force of 13.289 kN and when the rod comes in produces a force of 6.777 kN, 1 cylinder dipper when the rod out produces a force of 21.687 kN and when the rod enters produces a force of 15.185 kN, 1 cylinder boom when the rod exits produces a force of 27.727 kN and when the rod enters produces a force of 21.213 kN, and for the swing cylinder produces a force per cylinder of 19.851 kN at the rod position comes out and produces a force of 15.750 kN when the rod enters.

Keywords : Cylinder Hydraulic, Hydraulic Pump, Cylinder Volume

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi sekarang ini, Alat berat merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan untuk mempercepat suatu kerja. Alat berat biasanya digunakan pada pertambangan, pembangunan kota (bangunan), kehutanan dan lain-lain. Untuk itu penulis melakukan analisa pada alat berat yaitu *New Holland Backhoe Loader B90B*, *backhoe loader* adalah suatu alat berat yang dipergunakan sebagai alat pemuat beroda ban yang di kombinasikan dengan *backhoe* dan yang termasuk jenis *loader* adalah, misalnya *power shovel*, *dozer shovel*, *drag line*, *wheel loader*, *clam shall* dan lain-lain. Fungsi *backhoe* dengan *bucket* yang kecil sesuai untuk pekerjaan pada pemeliharaan saluran pada jalan raya, penggalian pada pekerjaan utilitas, serta untuk menggali parit-parit saluran air atau pipa (*pipe line*), dan lain sebagainya.

Adapun rumusan masalah yang akan menjadi bahan penelitian laporan ini adalah, Bagaimana mekanisme *loading system* pada *backhoe* dari unit *New Holland backhoe loader B90B*, Berapa gaya yang dihasilkan oleh silinder *bucket* silinder *dipper* silinder *boom* dan silinder *swing*.

Adapun tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah : Mengetahui mekanisme *Loading* pada *backhoe* dari unit *New Holland backhoe loader B90B*, Mengetahui besar gaya pada silinder *bucket* silinder *dipper* silinder *boom* dan silinder *swing*.

Mengingat banyaknya perkembangan yang bisa di temukan dalam permasalahan ini, maka perlu adanya batasan-batasan masalah mengenai apa yang akan di bahas dalam penulisan Tugas Akhir ini. Adapun batasan masalah dalam pembahasan ini adalah, Komponen-komponen *loading system* pada *backhoe* dari unit *New Holland backhoe loader B90B*, *Loading system* yang dibahas pada tugas ini adalah *loading system* pada *backhoe* dari unit *New Holland backhoe loader B90B*.

2. METODE

Data-data yang digunakan sebagai pendukung kelengkapan tugas akhir ini ditulis dan dikumpulkan dengan cara sebagai berikut *Library Research* (Pengambilan data dari literatur), dengan buku pendukung seperti *Operation Manual Maintenance book* (OMM), *Part book*, jurnal-jurnal dan lain-lain, *Field Research*

(Pengamatan Lapangan), Pengamatan ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang ada dilapangan dengan cara, Interview (Wawancara), Cara ini dilakukan dengan cara Dialog/wawancara langsung dengan karyawan serta mekanik PT. ALTRAK 1978, Observasi (Pengamatan), cara ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung untuk memperoleh data yang tepat.

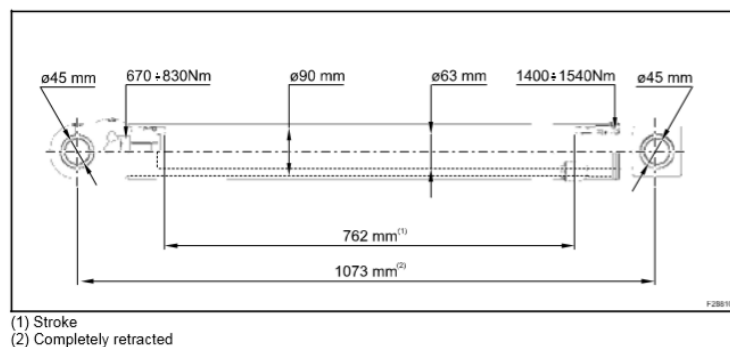
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

SISTEM HIDROLIK	
Tipe	Load Sensing, Closed Centered.
Pompa	2 Pompa Gear
Aliran	151 Liter / Menit
Tekanan	205 Bar
Pengendalian Backhoe	Mekanikal
Pengendalian Bucket Loader	Joystick Tunggal Multifungsi

Gambar 1. spesifikasi tekanan *hydraulic pump*

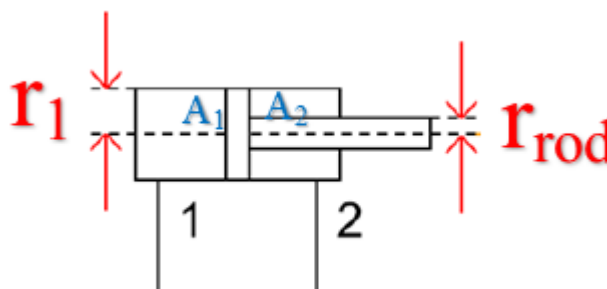
(Sumber : katalog brosur *New Holland backhoe loader B90B*)

Gaya yang dihasilkan merupakan perkalian antara luas penampang pada silinder bucket dengan tekanan oli hidrolik ,tekanan oli hidrolik didapatkan dari katalog brosur *New Holland backhoe loader B90B* yaitu tekanan yang dihasilkan pompa yang bernilai 205 bar / 209,042 Kgf/cm² (209 Kgf/cm²).



Gambar 2. Silinder *Bucket*

(Sumber : *Repair manual New Holland B90B*)



Gambar 3. Skema silinder hidrolik

Rumus :

$$A = \pi \cdot r^2 \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

A : luas penampang silinder hidrolik (m^2)

π : phi dengan nilai $\frac{22}{7}$ atau 3,14

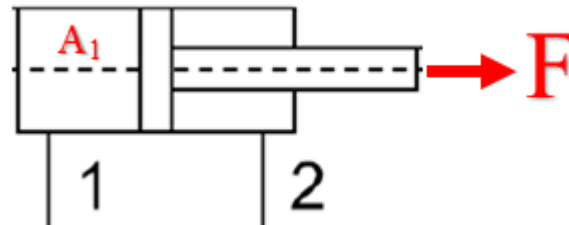
r : jari – jari dalam silinder hidroli

- **Luas penampang sisi head piston**

$$A_1 = \pi \cdot r^2$$

$$= 3,14 \times 4,5 \text{ cm} \times 4,5 \text{ cm}$$

$$= 63,585 \text{ cm}^2$$



Gambar 4. Skema silinder hidrolik

Rumus :

$$F = P \times A \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

F = Gaya Newton

P = *Pressure*/ tekanan (kgf/cm^2)

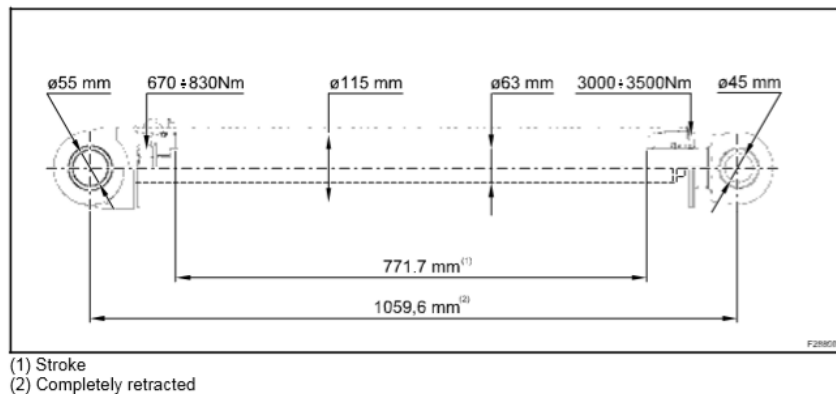
A = luas penampang piston (m^2)

Gaya saat rod silinder keluar

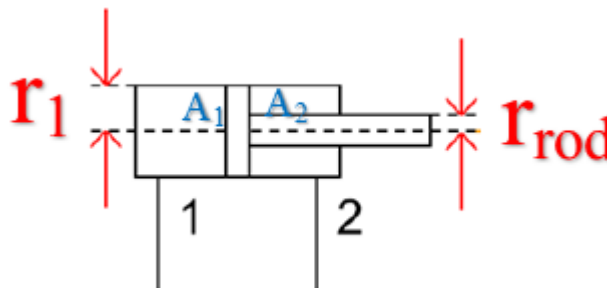
$$F = P \times A_1$$

$$= 209 \text{ } kgf/cm^2 \times 63,585 \text{ cm}^2$$

$$= 13289,2 \text{ kgf} = 13,289 \text{ kN}$$



Gambar 5. Silinder *Dipper*
(Sumber : *Repair manual New Holland B90B*)



Gambar 6. Skema silinder hidrolik

Rumus :

$$A = \pi \cdot r^2 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

A : luas penampang silinder hidrolik (m²)

π : phi dengan nilai $\frac{22}{7}$ atau 3,14

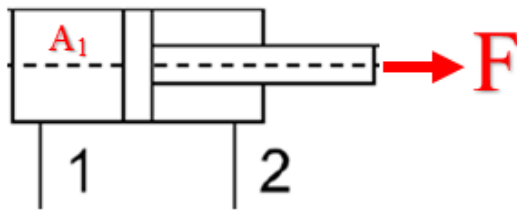
r : jari – jari dalam silinder hidrolik

Luas penampang sisi head piston

$$A_1 = \pi \cdot r^2$$

$$= 3,14 \times 5,75 \text{ cm} \times 5,75 \text{ cm}$$

$$= 103,816 \text{ cm}^2$$



Gambar 7. Skema silinder hidrolik

Rumus :

$$F = P \times A \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

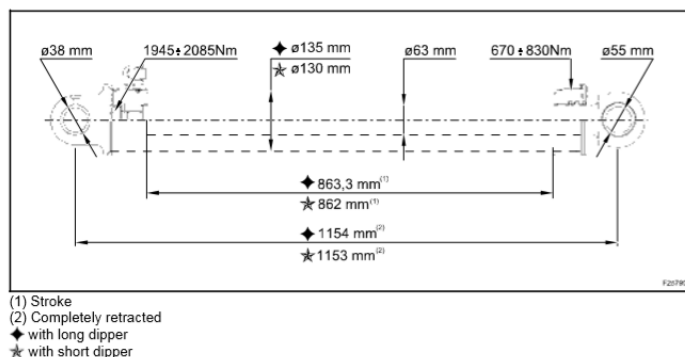
F = Gaya Newton

P = Pressure/ tekanan (kgf/cm^2)

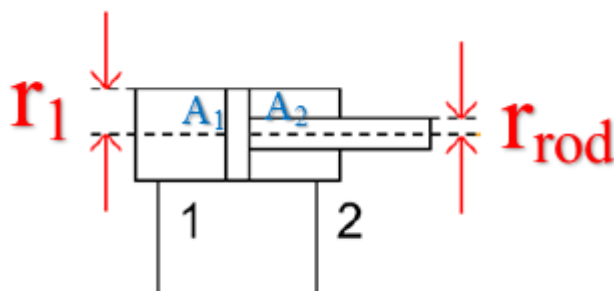
A = luas penampang piston (m^2)

• **Gaya saat rod silinder keluar**

$$\begin{aligned} F &= P \times A_1 \\ &= 209 \text{ kgf}/\text{cm}^2 \times 103,816 \text{ cm}^2 \\ &= 21697,5 \text{ kgf} = 21,687 \text{ kN} \end{aligned}$$



Gambar 8. Silinder Boom
(Sumber : *Repair manual New Holland B90B*)



Gambar 9 Skema silinder hidrolik

Rumus :

$$A = \pi \cdot r^2 \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

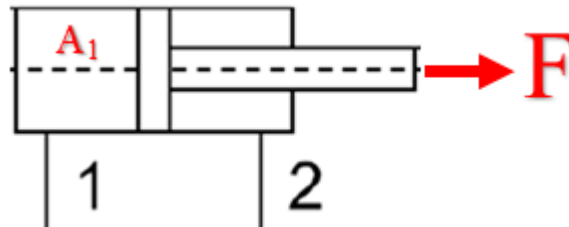
A : luas penampang silinder hidrolik (m^2)

π : phi dengan nilai $\frac{22}{7}$ atau 3,14

r : jari – jari dalam silinder hidrolik

• **Luas penampang sisi head piston**

$$\begin{aligned} A_1 &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \times 6,5 \text{ cm} \times 6,5 \text{ cm} \\ &= 132,665 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



Gambar 10 Skema silinder hidrolik

Rumus :

$$F = P \times A \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

F = Gaya Newton

P = *Pressure*/ tekanan (kgf/cm^2)

A = luas penampang piston (m^2)

Gaya saat rod silinder keluar

$$\begin{aligned} F &= P \times A_1 \\ &= 209 \text{ } kgf/cm^2 \times 132,665 \text{ cm}^2 \\ &= 27726,9 \text{ kgf} = 27,727 \text{ kN} \end{aligned}$$

4. PENUTUP

Setelah melakukan analisa terhadap mekanisme *loading system* dari new Holland backhoe loader B90B, maka dapat ditarik kesimpulan, *Loading system* ialah suatu kombinasi dari beberapa komponen konverter daya, dengan susunan engine sebagai sumber daya yang menggerakkan pompa hidrolik, kemudian pompa

hidraulik ini bertugas menyuplai oli hidraulik ke aktuator untuk diubah menjadi gaya dorong, sedangkan komponen yang berfungsi mengatur debit oli hidraulik dan tujuan aliran oli hidraulik ialah *multiple control valve*, komponen ini juga merupakan komponen pengatur pergerakan dari aktuator, Setelah melakukan analisa perhitungan didapatkan hasil diantaranya, gaya yang dihasilkan oleh silinder *bucket* (saat *rod* keluar) ialah 13,289 kN, gaya yang dihasilkan oleh silinder *dipper* (saat *rod* keluar) ialah 21,687 kN , gaya yang dihasilkan oleh silinder *boom* (saat *rod* keluar) ialah 27,727 kN, dan gaya yang dibutuhkan untuk *swing* ialah 36,502 kN.

Dengan terlaksanakannya Tugas Akhir tentang analisa mekanisme *loading system* pada new Holland *backhoe loader* B90B, penulis mempunyai beberapa saran yang dapat disampaikan Untuk kedepannya penulis mengharapkan penelitian lebih lanjut tentang *loading system* diantaranya perbedaan antara macam-macam struktur *attachment backhoe*, serta optimasi desain struktur *attachment* yang meningkatkan optimalisasi penggunaan unit, Setelah melakukan penelitian diharapkan dapat membuat inovasi desain struktur yang dapat meningkatkan nilai produktifitas unit *backhoe loader*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, Mikrajudin . 2016. FISIKA DASAR I : Institut Teknologi Bandung

Hallyday & Resnick. 2008. Fundamentals of Pyshics 9th. United Stated of America: John Willey & Sons, Inc.

Napadov, Gabriel. 2013. Energy Study of Bucket Positioning Systems on Wheel Loaders. Russia: Lund University

T, Jagadhessa, Hydraulic Pump lec. 1-11.